



**Europäisches
Patentamt**

**European
Patent Office**

**Office européen
des brevets**

Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterla-
gen stimmen mit der
ursprünglich eingereichten
Fassung der auf dem näch-
sten Blatt bezeichneten
europäischen Patentanmel-
dung überein.

The attached documents
are exact copies of the
European patent application
described on the following
page, as originally filed.

Les documents fixés à
cette attestation sont
conformes à la version
initialement déposée de
la demande de brevet
européen spécifiée à la
page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

03100027.6

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

R C van Dijk

THIS PAGE BLANK (USPTO)



Anmeldung Nr:
Application no.: 03100027.6
Demande no:

Anmeldetag:
Date of filing: 09.01.03
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

Ford Global Technologies, Inc.,
A subsidiary of Ford Motor Company
600 Parklane Towers East
Dearborn,
Michigan 48126
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.
If no title is shown please refer to the description.
Si aucun titre n'est indiqué se referer à la description.)

REGELUNG EINER BREMSKRAFTMASCHINE MIT BREMSKRAFTVERSTAERKER

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed /Priorité(s)
revendiquée(s)
Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/
Classification internationale des brevets:

B60T13/00

Am Anmeldetag benannte Vertragstaaten/Contracting states designated at date of
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LU MC NL PT SE SI SK

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Regelung einer Brennkraftmaschine mit Bremskraftverstärker

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Regelung einer Brennkraftmaschine, insbesondere einer Brennkraftmaschine mit Direkteinspritzung und Funkenzündung, in der Aufwärmphase einer mit der Brennkraftmaschine verbundenen Abgasbehandlungseinrichtung, wobei während einer Aufwärmphase Maßnahmen zum

5 schnellen Aufwärmen der Abgasbehandlungseinrichtung getroffen werden und wobei mit dem Ansaugkrümmer der Brennkraftmaschine ein unterdruckbetätigter Bremskraftverstärker gekoppelt ist.

Ferner betrifft die Erfindung eine Motorregelung für eine Brennkraftmaschine, die

10 zur Durchführung eines derartigen Verfahrens eingerichtet ist, sowie einen im Rahmen des Verfahrens einsetzbaren Bremskraftverstärker.

Bremskraftverstärker werden eingesetzt, um die für das Bremsen eines Kraftfahrzeuges vom Fahrer aufzubringende Kraft zu verringern. Eine dabei häufig anzutreffende Ausgestaltung eines Bremskraftverstärkers weist einen beweglichen Arbeitskolben auf, welcher eine Niederdruckkammer von einer Hochdruckkammer

15 trennt. Durch Beaufschlagung der Kammern zu beiden Seiten des Kolbens mit verschiedenen Drücken kann eine Kraft auf den Kolben ausgeübt werden, welche zur Unterstützung des Bremsvorganges ausgenutzt werden kann. Der Unterdruck

20 für die Niederdruckkammer wird dabei üblicherweise durch deren Ankopplung an den Ansaugkrümmer der Brennkraftmaschine erzeugt, während die Hochdruckkammer mit dem umgebenden Atmosphärendruck beaufschlagt wird. Ein zuverlässiges Funktionieren des Bremskraftverstärkers setzt daher voraus, daß im Ansaugkrümmer der Brennkraftmaschine ein ausreichender Unterdruck herrscht.

- Des Weiteren ist von modernen Brennkraftmaschinen mit Direkteinspritzung und Funkenzündung (DISI: direct injection + spark ignition) bekannt, daß diese gegenüber Brennkraftmaschinen mit Einspritzung im Ansaugrohr (PFI: port fuel injection) während des Anlassens eine erheblich schnellere Erwärmung und damit Aktivierung eines im Abgasweg angeordneten Katalysators erlauben. Die hierzu eingesetzte Regelungsstrategie basiert auf einer Zündungsverzögerung, um den Wärmefluß in das Abgas zu maximieren. Um angesichts der Zündverzögerung die gewünschte Motordrehzahl bei einem Kaltstart aufrecht zu erhalten, muß die Drosselklappe der Brennkraftmaschine entsprechend weiter geöffnet werden, um dem Motor eine größere Luftmenge zuführen zu können. Dies führt wiederum dazu, daß während des forcierten Aufheizens des Katalysators der absolute Druck im Ansaugkrümmer leicht ca. 80 kPa erreichen kann, was einen verhältnismäßig hohen Absolutdruck darstellt (oder, bezogen auf den Atmosphärendruck, einen geringen Unterdruck). Dieser weicht von den Druckanforderungen für eine sichere Funktion eines Unterdruck-Bremskraftverstärkers erheblich ab. Wenn ein Bremssystem bei einem Kaltstart sich auf der Hochdruckseite auf Umgebungsdruck befindet (d.h. ca. 100 kPa auf Meereshöhe), reicht in diesem Falle die Brennkraftmaschine als Unterdruckquelle nicht aus.
- Vor diesem Hintergrund war es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, Mittel bereitzustellen, die das sichere Funktionieren eines Bremssystems mit Bremskraftverstärker auch bei einem Kaltstart der Brennkraftmaschine gewährleisten.

- Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1, durch eine Motorregelung mit den Merkmalen des Anspruchs 8, sowie durch einen Bremskraftverstärker mit den Merkmalen des Anspruchs 9 gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen enthalten.

- Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß ein für die Betriebsfähigkeit des Bremskraftverstärkers charakteristischer Druckzustand überwacht wird, und daß bei einem durch die Maßnahmen zum schnellen Aufwärmen der Abgasbehandlungseinrichtung bedingten Unterschreiten einer vorgegebenen

Betriebsfähigkeit des Bremskraftverstärkers die Brennkraftmaschine derart geregelt wird, daß der Druck im Bremskraftverstärker erniedrigt wird. Auf diese Weise wird die Betriebsfähigkeit des Bremskraftverstärkers auch in der Aufwärmphase zuverlässig gewährleistet. Der Druckzustand des Bremskraftverstärkers wird dabei
5 durch eine oder mehrere Größen beschrieben, welche für das Funktionieren des Bremskraftverstärkers wichtige Druckwerte widerspiegeln.

Bei dem vorgeschlagenen Verfahren wird durch die Überwachung des Druckzustandes des Bremskraftverstärkers die Feststellung möglich, ob der Bremskraft-
10 verstärker ordnungsgemäß funktionieren kann oder nicht. Falls z. B. erkannt wird, daß eine ordnungsgemäße Funktion aufgrund eines nicht ausreichenden Unterdruckes nicht gewährleistet ist, wird durch eine entsprechende Regelung der Brennkraftmaschine ein möglichst schnelles Erreichen des erforderlichen Unterdruckes eingeleitet. Die für die Sicherheit des Kraftfahrzeuges wichtige Funktion
15 des Bremskraftverstärkers kann auf diese Weise mit hoher Priorität gewährleistet werden.

Wie bereits erwähnt, kann der Druckzustand des Bremskraftverstärkers auf verschiedene Weise ausgedrückt und erfaßt werden. Vorzugsweise erfolgt die Über-
20 wachung des Druckzustandes durch die Messung des niedrigen Druckes im Bremskraftverstärker, da es sich hierbei um die von der Brennkraftmaschine abhängige Größe handelt, die zudem stärkeren Variationen unterliegt. Der Druckzustand kann jedoch grundsätzlich auch rechnerisch anhand des Einlaßkrümmerdrucks und eines mathematischen Modells des Druckverhaltens im Bremskraftver-
25 stärker bestimmt werden.

Das hohe Druckniveau im Bremskraftverstärker wird in der Regel durch den umgebenden Atmosphärendruck gebildet, für welchen im einfachsten Falle ein konstanter Durchschnittswert (z. B. 100 kPa) angenommen werden kann. Um eine
30 verbesserte Überwachung des Bremskraftverstärkers zu ermöglichen, kann die Überwachung des Druckzustandes auch die Messung der Arbeitsdruckdifferenz im Bremskraftverstärker umfassen. Die Arbeitsdruckdifferenz ist die Differenz zwischen dem hohen und dem niedrigen Druck, welche auf verschiedenen Seiten des

Arbeitskolbens des Bremskraftverstärkers wirken, und stellt die für das Funktionieren des Bremskraftverstärkers primär relevante Größe dar. Eine direkte Messung dieser Größe gewährleistet daher ein korrektes Ergebnis der Überwachung auch dann, wenn sich das Fahrzeug in einer Umgebung mit stark vom Durchschnitt abweichendem Atmosphärendruck befindet, z. B. während einer Fahrt in großer Höhe über dem Meeresspiegel.

Für eine Regelung der Brennkraftmaschine, welche einen ausreichenden Unterdruck im Ansaugkrümmer sicherstellt, stehen verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung. Vorzugsweise wird diesbezüglich die vorgegebene gewünschte Maximaldrehzahl nach dem Anlassen der Brennkraftmaschine vor der Annahme einer Leerlaufdrehzahl erhöht, wodurch der Unterdruck im Ansaugkrümmer zunimmt.

Das Ausmaß der Erhöhung der gewünschten Maximaldrehzahl nach dem Anlassen gegenüber ihrem Standardwert wird dabei vorzugsweise vom festgestellten Druckzustand im Bremskraftverstärker abhängig gemacht. So kann z. B. ein stark unzureichender Unterdruck im Bremskraftverstärker zu einer stärkeren Erhöhung der gewünschten Maximaldrehzahl nach dem Anlassen führen als eine nur geringe Abweichung des Unterdruckes im Bremskraftverstärker von dem vorgegebenen Wert.

Eine andere Weiterbildung des Verfahrens betrifft insbesondere Brennkraftmaschinen mit Direkteinspritzung und Funkenzündung, bei denen während des Anlassens eine Zündverzögerung zur schnelleren Erwärmung einer Abgasbehandlungseinrichtung (Katalysator) im Abgasweg der Brennkraftmaschine stattfindet. Wie eingangs erläutert, führt eine derartige Zündverzögerung in Verbindung mit der Entdrosselung des Motors zu einer starken Abnahme des Unterdruckes im Ansaugkrümmer. Daher wird die Zündverzögerung vorzugsweise reduziert bzw. ausgesetzt, bis der vorgegebene Unterdruck im Bremskraftverstärker erreicht ist. Da mit einer derartigen Maßnahme die Aufwärmzeit der Abgasbehandlungseinrichtungen tendenziell verlängert wird, wird eine derartige Maßnahme bevorzugt nur dann getroffen, wenn mit der vorstehend beschriebenen Erhöhung der gewünschte Maximaldrehzahl nach dem Anlassen

wünschte Maximaldrehzahl nach dem Anlassen die erforderliche Druckabsenkung nicht erreichbar ist.

Die Erfindung betrifft ferner eine Motorregelung für die Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeuges, wobei mit dem Ansaugkrümmer der Brennkraftmaschine ein Bremskraftverstärker gekoppelt ist. Die Motorregelung ist dahingehend ausgebildet, daß diese ein Verfahren der vorstehend erläuterten Art ausführen kann. D. h., daß diese insbesondere während der Aufwärmphase der Brennkraftmaschine den Druckzustand des Bremskraftverstärkers überwachen und durch eine entsprechende Steuerung der Brennkraftmaschine dafür sorgen kann, daß ein vorgegebener Unterdruck im Bremskraftverstärker erreicht wird. Da der Druckzustand entscheidend für die ordnungsgemäße Funktion des Bremskraftverstärkers ist, wird durch die Motorregelung somit ständig die Funktionsfähigkeit des Bremskraftverstärkers überwacht. Falls eine Fehlfunktion festgestellt wird, wird durch eine entsprechende Änderung der Motorbetriebsparameter für eine möglichst baldige Wiederherstellung der Funktionsfähigkeit gesorgt.

Die Erfindung betrifft des Weiteren einen Bremskraftverstärker mit einer Niederdruckkammer, einer Hochdruckkammer und einem Anschluß für die Ankopplung an den Ansaugkrümmer einer Brennkraftmaschine. Der Bremskraftverstärker ist dadurch gekennzeichnet, daß dieser mindestens einen Sensor zur Erfassung zur Erfassung der Druckdifferenz zwischen Hochdruckkammer und Niederdruckkammer aufweist. Mit Hilfe eines derartigen Sensors können die für das Funktionieren des Bremskraftverstärkers wichtigen Drücke in den jeweiligen Arbeitsräumen verhältnismäßig einfach und sicher erfaßt werden.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand der Zeichnungen beispielhaft näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 schematisch die zur Durchführung eines erfindungsgemäßen Verfahrens erforderlichen Komponenten;

Fig. 2 ein schematisches Flußdiagramm einer Regelungsstrategie gemäß der vorliegenden Erfindung;

Fig. 3 ein Diagramm mit der zeitlichen Entwicklung verschiedener Motorparameter zur Erläuterung der vorliegenden Erfindung.

Bei der in der Figur 1 dargestellten Brennkraftmaschine 9 handelt es sich vorzugsweise um einen Benzinmotor mit Direkteinspritzung und Funkenzündung. Die Brennkraftmaschine 9 wird in bekannter Weise über einen Ansaugkrümmer 8 mit Luft versorgt. Abgase verlassen die Brennkraftmaschine 9 über einen Abgaskrümmer und ein Abgasrohr mit einem darin angeordneten Katalysator (nicht dargestellt). Die Regelung des Betriebs der Brennkraftmaschine 9 erfolgt über einen Motorregler 10, welcher z. B. als Mikroprozessor realisiert sein kann und in bekannter Weise verschiedene sensorische Informationen des Kraftfahrzeuges und der Brennkraftmaschine 9 empfängt sowie Steuerungssignale an die Brennkraftmaschine und andere Komponenten des Kraftfahrzeuges abgibt.

Des Weiteren ist in der Figur schematisch ein Bremskraftverstärker 1 dargestellt. Der Bremskraftverstärker 1 enthält einen Arbeitskolben 4, welcher in einem Zylinder beweglich angeordnet ist und eine Niederdruckkammer 2 von einer Hochdruckkammer 3 trennt. Ferner ist der Arbeitskolben 4 über eine Kolbenstange mit dem Bremspedal 6 gekoppelt. Durch Erzeugung eines Unterdruckes in der Niederdruckkammer 2 und eines im Vergleich hierzu höheren Druckes in der Hochdruckkammer 3 kann eine Kraft auf den Kolben 4 ausgeübt werden, welche als Hilfskraft den Bremsvorgang unterstützt. Der Unterdruck in der Niederdruckkammer 2 wird dabei üblicherweise über ein Rückschlagventil 5 aus dem Ansaugkrümmer 8 der Brennkraftmaschine 9 entnommen, während der Hochdruck in der Hochdruckkammer 2 typischerweise dem umgebenden Atmosphärendruck entspricht.

30

Das sichere Funktionieren des Bremskraftverstärkers 1 setzt voraus, daß über den Arbeitskolben 4 hinweg eine ausreichende Arbeitsdruckdifferenz herrscht, was wiederum einen hinreichenden Unterdruck im Ansaugkrümmer 8 verlangt. Ein

derartiger hinreichender Unterdruck im Ansaugkrümmer 8 ist jedoch bei einem Kaltstart der Brennkraftmaschine 9 häufig nicht gewährleistet, da beim Anlassen von Motoren mit Direkteinspritzung und Funkenzündung zwecks schnellerer Erwärmung des Katalysators in der Regel eine Zündverzögerung durchgeführt wird.

5 Um dabei eine ausreichende Drehzahl der Brennkraftmaschine 9 sicherzustellen, muß die Drosselung entsprechend eingestellt werden, was zu Absolutdrücken im Ansaugkrümmer von typischerweise 80 kPa führt. Ein solcher Druck ist als Unterdruck für einen sicheren Betrieb des Bremskraftverstärkers 1 indes nicht ausreichend.

10

Erfindungsgemäß wird daher der Druckzustand des Bremskraftverstärkers 1 überwacht. Dies geschieht vorzugsweise durch einen Absolutdrucksensor 7a, welcher in der Niederdruckkammer 2 angeordnet ist, um den dort herrschenden Druck p_i zu messen und der Motorregelung 10 mitzuteilen. Die Motorregelung 10
15 kann daher einen unzureichenden Unterdruck erkennen und die Brennkraftmaschine 9 entsprechend so ansteuern, daß der Unterdruck im Ansaugkrümmer 8 auf einen ausreichenden Wert eingestellt wird. Wenn etwa der Druck p_i in der Niederdruckkammer 2 zu Beginn der Aufwärmphase der Brennkraftmaschine 9 oberhalb eines vorgegebenen Absolutdruckes von z. B. 60 kPa auf Meereshöhe
20 liegt, kann die Motorregelung 10 die maximale Motordrehzahl nach dem Anlassen und vor dem Leerlaufzustand erhöhen, um einen geringeren Absolutdruck im Ansaugkrümmer 8 nach dem anfänglichen Überschießen der Motordrehzahl zu erzeugen und um damit den gewünschten Unterdruck im Bremskraftverstärker 1 zu erzielen. Dabei hängt das Ausmaß der Erhöhung des Drehzahlüberschießens vorzugsweise von dem Druck p_i in der Niederdruckkammer 2 beim Start der Brennkraftmaschine 9 ab, d.h., je höher p_i ist, desto größer ist der Drehzahlüberschuß
25 und umgekehrt.

Falls die vorstehend beschriebene Erhöhung des Drehzahlüberschusses beim
30 Übergang in den Leerlauf nicht einen ausreichenden Unterdruck im Bremskraftverstärker 1 erzeugen konnte, wird von der Motorregelung 10 die Strategie zur schnelleren Erwärmung des Katalysators so lange ausgesetzt, bis der gewünschte Unterdruck im Bremskraftverstärker 1 erreicht ist. Dies führt zu einem normalen

Leerlauf der Brennkraftmaschine 9, bei dem der gewünschte geringe Absolutdruck im Ansaugkrümmer 8 von typischerweise 40 kPa schneller erreicht wird.

Falls der Druckzustand des Bremskraftverstärkers 1 nur über den Drucksensor 7a in der Niederdruckkammer 2 erfaßt wird, muß der Druck der Hochdruckkammer 3 näherungsweise als konstant - d. h. als durchschnittlicher Atmosphärendruck - vorausgesetzt werden. Um die Genauigkeit des Systems zu verbessern und insbesondere seine zuverlässige Funktion auch bei einem Aufenthalt des Kraftfahrzeuges in großer Höhe über dem Meeresspiegel (d. h. bei geringerem Umgebungsdruck) zu gewährleisten, wird vorzugsweise auch der Druck in der Hochdruckkammer 3 berücksichtigt. Dies kann wie in Figur 1 dargestellt durch einen in der Hochdruckkammer 3 angeordneten zweiten Drucksensor 7b geschehen, welcher der Motorregelung 10 den dort vorherrschenden hohen Absolutdruck mitteilt. Alternativ kann die Motorregelung 10 den Umgebungsdruck auch an anderer Stelle messen, da diese Größe häufig bereits für andere Zwecke der Motorregelung ermittelt wird. Ferner ist es möglich, über einen Differenzdrucksensor (nicht dargestellt) unmittelbar die Druckdifferenz zwischen der Hochdruckkammer 3 und der Niederdruckkammer 2 zu erfassen und der Motorregelung 10 mitzuteilen, da es für die Funktion des Bremskraftverstärkers 1 letztlich nur auf diese Druckdifferenz ankommt.

In Fig. 2 ist der Ablauf eines erfindungsgemäßen Verfahrens nochmals detaillierter dargestellt. Nach dem Anlassen des Motors in Schritt 12 wird – nach Ablauf einer gewissen Verzögerung (nicht dargestellt), bis der Absolutdruck im Ansaugkrümmer näherungsweise stationär ist – in Schritt 14 überprüft, ob der Druck im Bremskraftverstärker p_{brake} unterhalb eines vorgegebenen Schwellwertes (z. B. 40 kPa Absolutdruck) liegt. Falls dieses Kriterium erfüllt ist, kann ein normaler Leerlaufbetrieb mit einer gewünschte Maximaldrehzahl nach dem Anlassen des_engine_speed eingeleitet werden, die einer nominellen Maximaldrehzahl nom_engine_speed (z.B. 1300 min^{-1}) entspricht (Schritt 16). Andernfalls wird die gewünschte Maximaldrehzahl nach dem Anlassen in Schritt 18 wie folgt modifiziert d. h. erhöht:

$\text{des_engine_speed} = \text{nom_engine_speed} + (\text{speed_add} * (\text{p_brake} / \text{threshold} - 1))$

Bei dem Faktor `speed_add` handelt es sich um einen Kalibrierungsfaktor, z. B. mit dem Wert 200 min^{-1} .

5

Sollte der Druck im Bremskraftverstärker auch einen zweiten Schwellwert `threshold2` (z. B. 50 kPa Absolutdruck) überschreiten (Abfrage 20), so werden in Schritt 22 zusätzlich die forcierten Aufheizmaßnahmen für die Abgasbehandlungsanordnung durch Zündzeitverzögerung reduziert bzw. ausgesetzt, bis der
10 entsprechende zweite Schwellwert erreicht ist. Anschließend wird die entsprechende Subroutine beendet.

In Fig. 3 ist ein Diagramm verschiedener Motorparameter abhängig von der Zeit dargestellt. Dabei handelt es sich um einen sog. NEDC-Testzyklus bei 20°C , der
15 zur Schadstoffmessung bei einem vorgegebenen Drehzahl/Lastprogramm herangezogen wird. Die oberste (dünne) Kurve 30 zeigt den Druckverlauf im Einlaßkrümmer. Im Verlauf einer forcierten Aufwärmphase für den Katalysator erreicht der Krümmerunterdruck nach dem Stand der Technik Werte von bis zu -10 kPa , die zum sicheren Betrieb eines Bremskraftverstärkers nicht mehr ausreichen. Entsprechend verharrt der Druck auf der Niederdruckseite des Bremskraftverstärkers
20 (dickere Kurve 32) auf einem hohen Niveau. Dabei nimmt der Druck im Bremskraftverstärker aufgrund des zwischen Einlaßkrümmer und diesem vorhandenen Rückschlagventils bei Nichtbetätigung der Bremsen in etwa den jeweils minimalen Druck im Einlaßkrümmer an.

25

Gemäß der Erfindung wird der Druck im Einlaßkrümmer bereits wenige Sekunden nach dem Anlassen des Motors durch (im Diagramm nicht dargestellte Maßnahmen) signifikant bis auf etwa -60 kPa abgesenkt (vgl. Kurve 34), so daß auch der Druck im Bremskraftverstärker auf ein niedriges Niveau 36 gelangen kann, das
30 einen sicheren Betrieb des Bremskraftverstärkers gewährleistet (der weitere Verlauf der Kurven 34 und 36 ist nicht dargestellt).

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Patentansprüche

1. Verfahren zur Regelung einer Brennkraftmaschine (9), insbesondere einer Brennkraftmaschine mit Direkteinspritzung und Funkenzündung, in der Aufwärmphase einer mit der Brennkraftmaschine verbundenen Abgasbe-
5 handlungseinrichtung, wobei während der Aufwärmphase Maßnahmen zum schnellen Aufheizen der Abgasbehandlungseinrichtung getroffen werden, und wobei mit dem Ansaugkrümmer (8) der Brennkraftmaschine (9) ein unterdruckbetätigter Bremskraftverstärker (1) gekoppelt ist,
dadurch gekennzeichnet, daß
10 ein für die Betriebsfähigkeit des Bremskraftverstärkers (1) charakteristischer Druckzustand überwacht wird, und daß bei einem durch die Maßnahmen zum schnellen Aufwärmen der Abgasbehandlungseinrichtung bedingten Unterschreiten einer vorgegebenen Betriebsfähigkeit des Bremskraftver-
stärkers (1) die Brennkraftmaschine (9) derart geregelt wird, daß der Druck
15 im Bremskraftverstärker (1) erniedrigt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß
20 die Überwachung des Druckzustandes die Messung des niedrigen Druckes im Bremskraftverstärker (1) umfaßt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
25 dadurch gekennzeichnet, daß
die Überwachung des Druckzustandes die Messung der Arbeitsdruckdiffe-
renz im Bremskraftverstärker (1) umfaßt.

4. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, daß
während der Aufwärmphase der Brennkraftmaschine (9) deren gewünschte
Maximaldrehzahl nach dem Anlassen erhöht wird, um einen ausreichenden
5 Unterdruck im Ansaugkrümmer (8) sicherzustellen.

5. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, daß
10 das Ausmaß der Erhöhung der gewünschten Maximaldrehzahl nach dem An-
lassen von dem Druckzustand des Bremskraftverstärkers (1) abhängt.

6. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5,
15 dadurch gekennzeichnet, daß
zur Erreichung des vorgegebenen Druckzustandes im Bremskraftverstär-
ker (1) eine zur schnelleren Erwärmung einer Abgasbehandlungseinrich-
tung der Brennkraftmaschine (9) eingeleitete Zündverzögerung reduziert
oder vollständig ausgesetzt wird.

20

7. Verfahren nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Reduzierung oder Aussetzung der Zündverzögerung nur eingeleitet
25 wird, wenn der erforderliche Unterdruck im Bremskraftverstärker (1) durch
eine Erhöhung der gewünschten Maximaldrehzahl nach dem Anlassen allein
nicht erreicht werden kann.

8. Motorregelung für die Brennkraftmaschine (9) eines Kraftfahrzeuges mit einer Abgasbehandlungsanordnung, wobei mit dem Ansaugkrümmer (8) der Brennkraftmaschine ein unterdruckbetätigter Bremskraftverstärker (1) gekoppelt ist,
- 5 dadurch gekennzeichnet, daß
- die Regelung dahingehend ausgebildet ist, ein Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7 auszuführen.
- 10 9. Bremskraftverstärker (1) mit einer Niederdruckkammer (2), einer Hochdruckkammer (3) und einem Anschluß für die Ankopplung an den Ansaugkrümmer (8) einer Brennkraftmaschine (9),
- dadurch gekennzeichnet, daß
- 15 dieser einen Differenzdrucksensor zur Erfassung der Druckdifferenz zwischen Niederdruckkammer (2) und Hochdruckkammer (3) aufweist.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Zusammenfassung

Regelung einer Brennkraftmaschine mit Bremskraftverstärker

Die Erfindung betrifft die Regelung einer Brennkraftmaschine (9) in einem Kraftfahrzeug mit einem Bremskraftverstärker (1), wobei eine Niederdruckkammer (2) des Bremskraftverstärkers an den Ansaugkrümmer (8) der Brennkraftmaschine (9) angekoppelt ist. Um das Funktionieren des Bremskraftverstärkers (1) während einer forcierten Aufheizphase eines Katalysators sicherzustellen, wird über Drucksensoren (7a, 7b) der Druckzustand des Bremskraftverstärkers (1) überwacht. Falls ein zu geringer Unterdruck festgestellt wird, wird die Brennkraftmaschine (9) von einer Motorregelung (10) so angesteuert, daß der Druck im Ansaugkrümmer (8) abnimmt, z. B. durch Erhöhung der gewünschten Maximaldrehzahl nach dem Anlassen. Auch kann eine Zündverzögerung (zur schnelleren Erwärmung eines Katalysators) vorübergehend ausgesetzt werden.

(Figur 1)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

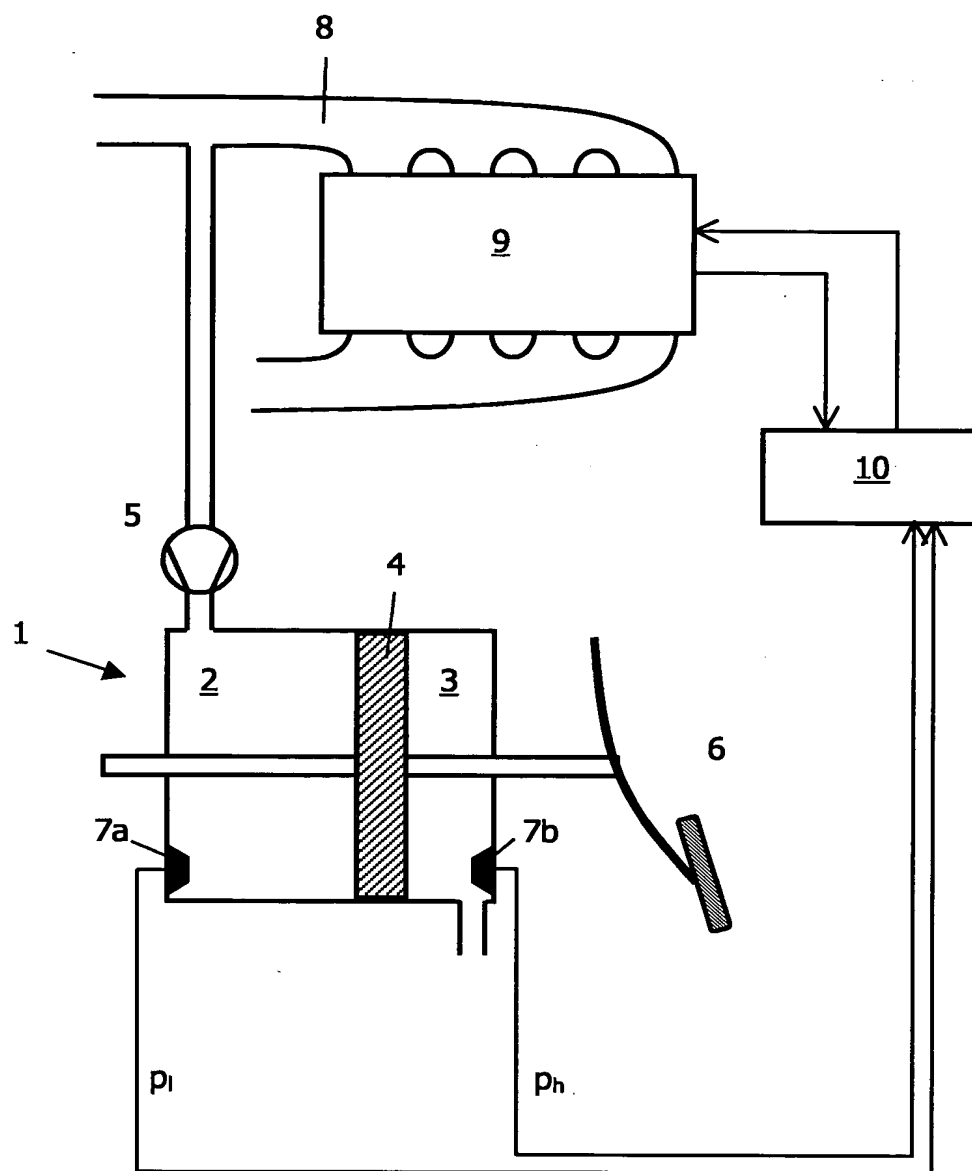


Fig. 1

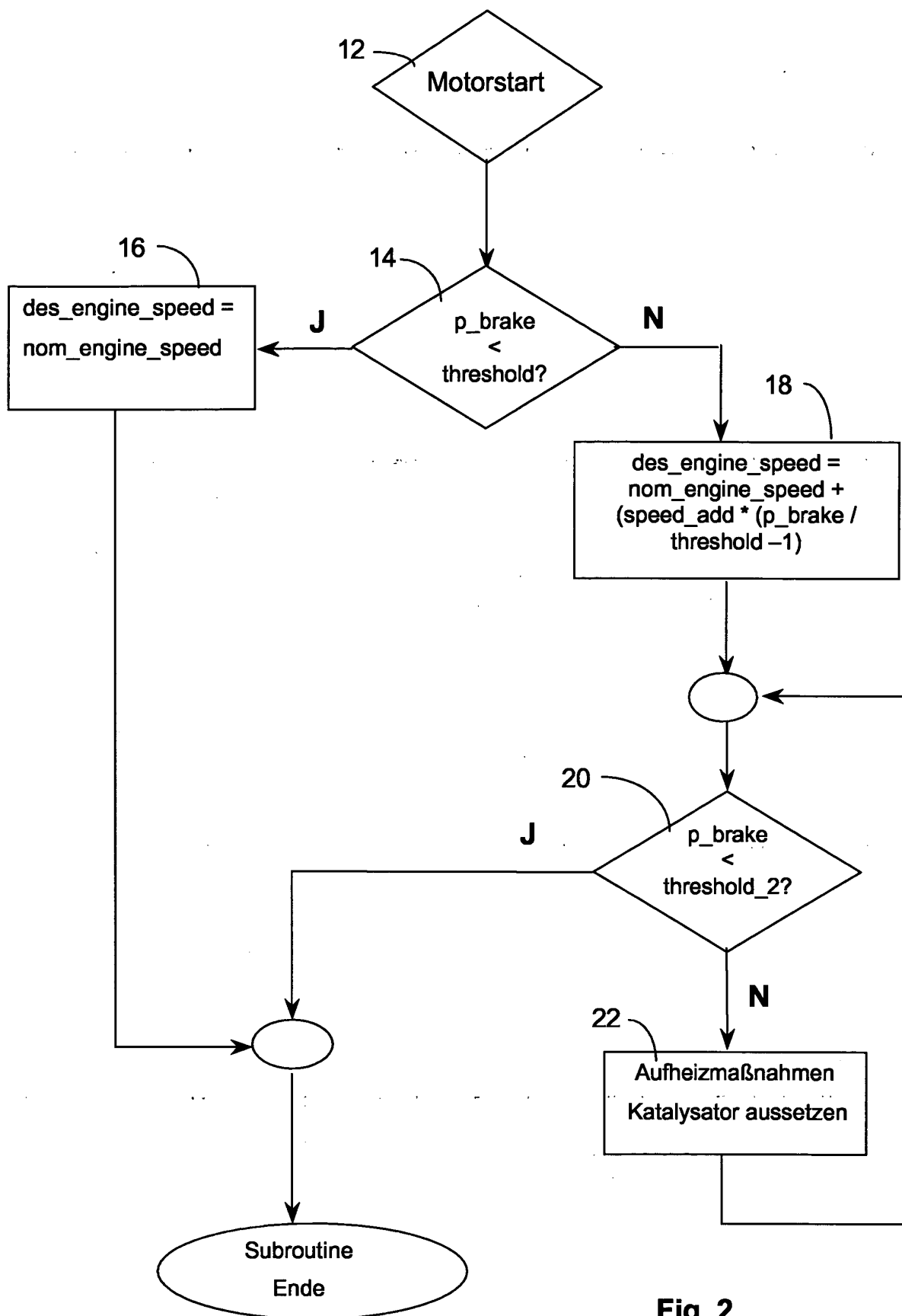


Fig. 2

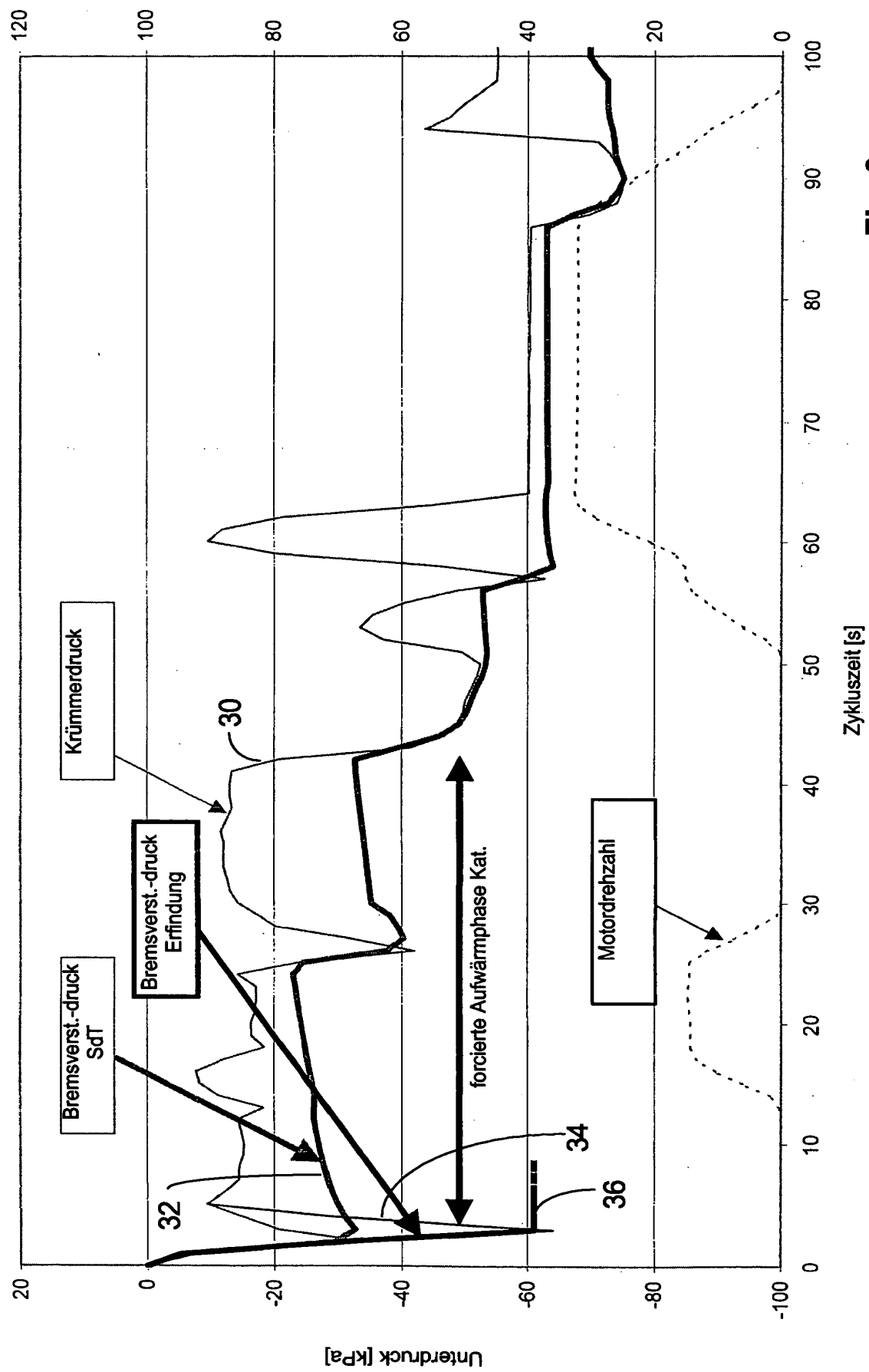


Fig. 3

THIS PAGE BLANK (USPTO)